

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004)

PCT

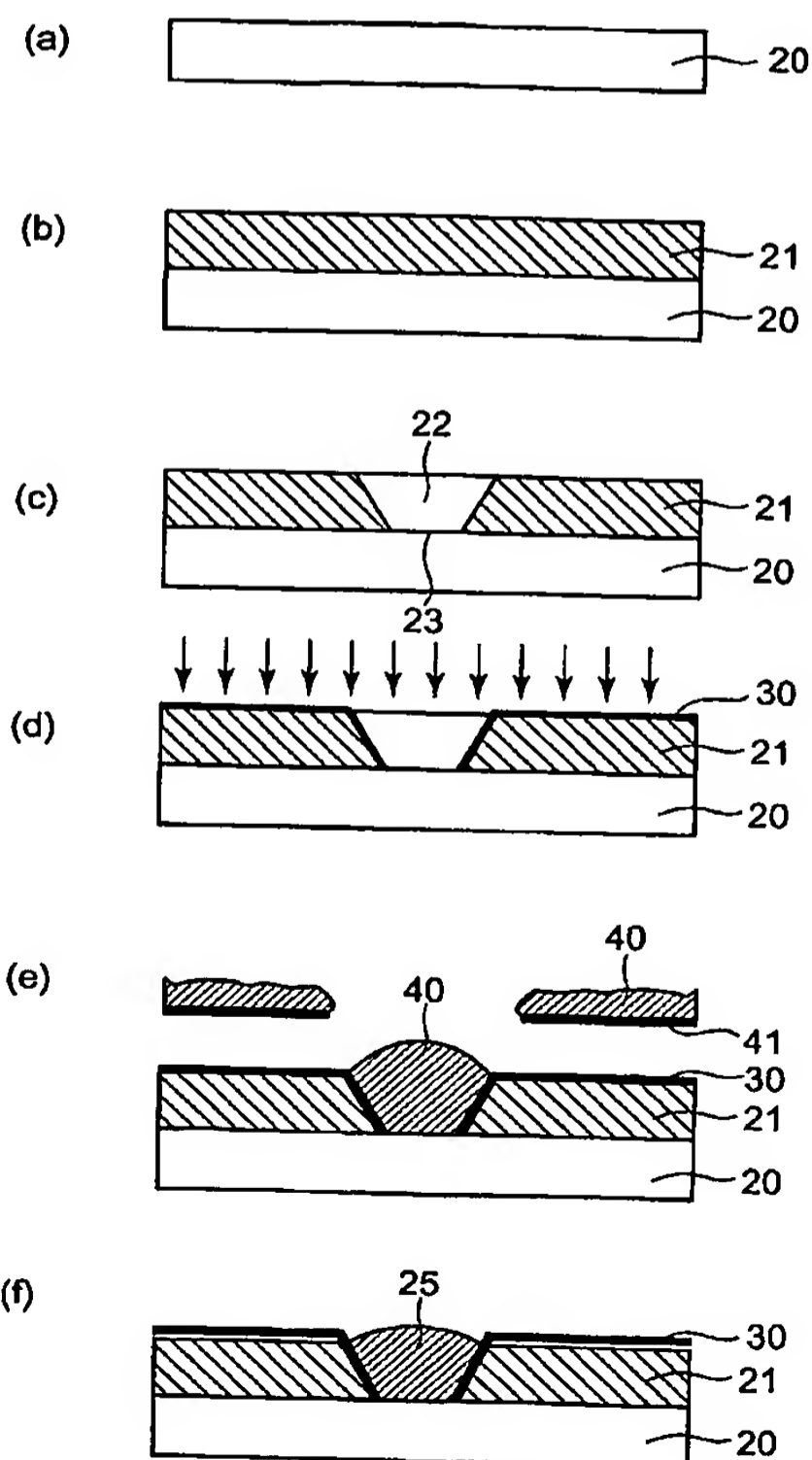
(10) 国際公開番号  
WO 2004/110117 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05K 3/10, G09F 9/30
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007880
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 1 日 (01.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-159315 2003 年 6 月 4 日 (04.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本ゼオン株式会社 (ZEON CORPORATION) [JP/JP].
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 大見 忠弘 (OHMI, Tadahiro) [JP/JP]; 〒9800813 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋 2 丁目 1-17-301 Miyagi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森本 明大 (MORIMOTO, Akihiro) [JP/JP]. 鈴木 輝彦 (SUZUKI, Teruhiko) [JP/JP]. 加藤 丈佳 (KATO, Takeyoshi) [JP/JP].
- (74) 代理人: 後藤 洋介, 外 (GOTO, Yosuke et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋 1 丁目 4 番 10 号 第三森ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 基板及びその製造方法



(57) Abstract: A photosensitive transparent resin film, provided selectively with a groove reaching a transparent substrate is formed on the transparent substrate, and a wiring part is provided in the groove substantially in flush with the photosensitive transparent resin film. The wiring part can be formed quickly while controlling the thickness easily by pre-processing the surface of the photosensitive transparent resin film or the bottom face of the groove before the wiring part is set in the groove.

(57) 要約: 透明基体上に、当該透明基体に達する溝を選択的に設けた感光性透明樹脂膜を形成し、溝内に、実質上、感光性透明樹脂膜の表面と同じ表面を持つ配線部を設ける。配線部を溝に被着する前に、感光性透明樹脂膜表面或いは溝の底面に前処理を施すことにより、配線部を迅速に形成できると共に配線部の厚さを容易に制御できる。



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 基板及びその製造方法

## 技術分野

本発明は基板及びその製造方法に関し、特に、表示装置等を使用される配線基板及びその製造方法に関する。

## 背景技術

一般に、液晶表示装置、有機EL装置、無機EL装置等の表示装置は平坦な一主面を有する透明基板等上に、配線パターン、電極パターン等の導電パターンを順次、成膜、パターニングすることによって形成されている。具体的には、透明基板の一主面上に、表示装置に必要な配線を形成する導電膜を被着すると共に、当該導電膜をフォトリソグラフィ技術等を使用して選択的にエッチングし、配線パターンが形成される。以下同様にして、電極膜、表示装置を構成する素子に必要な各種の膜等を順次、成膜、パターニングすることによって、表示装置が製作されている。

近年、この種の表示装置に対しては大型化の要望が強くなっている。大型の表示装置を形成するには、より多くの表示素子を高精度で透明基板上に形成し、これらの素子を配線パターンと電氣的に接続する必要がある。この場合、透明基板上には、配線パターンの外に、絶縁膜、TFT素子、発光素子等が多層化された状態で形成されている。その結果、透明基板上には、階段状に段差が出来るのが普通であり、配線パターンはこれらの段差を越えて配線されている。

更に、表示装置を大型化する際、配線パターン自体が長くなるため、当該配線パターンの抵抗を低くすることが必要になってくる。配線パターンを低抵抗化する手法として、特開平4-170519号公報(以下、特許文献1という)では、液晶ディスプレイのような平面ディスプレイ用配線を形成するために、ガラス基板のような透明基板表面に、溝を形成して当該溝中に配線パターンを施す技術が開示されている。また、特許文献1には、透明基板表面に配線パターンを形成し、当該配線パターンとほぼ同じ高さになるように透明な絶縁材料を配線パターンに

接するように形成することも開示されている。

また、特開平10-209463号公報(以下、特許文献2という)には、配線の低抵抗化と表示画面の明るさ(開口率)を向上させるために、表示用基板の表面にITO膜等の透明導電体膜を選択的に形成することによって第1の配線パターンを設け、当該第1の配線パターン及び表示用基板表面を透明性を有するレジスト膜で覆った後、当該レジスト膜を選択的に開口して、第1の配線パターンの一部を露出させ、露出した第1の配線パターン上に当該第1の配線パターンよりも厚さが厚く且つ幅の狭い第2の配線パターンを無電解めっきにより形成する配線形成方法が開示されている。

このように、第1の配線パターンとして、比較的広い幅を有する透明導電性膜を使用することにより、厚さ方向で光を遮断するのは第2の配線パターンだけとなり、厚さ方向の遮光面積を小さくできると共に、厚さの厚い第2の配線パターンを形成することにより配線パターン全体の抵抗を低くすることができる。

特許文献1には、ガラス基板自体に溝を形成し、溝だけに配線を残すために、溝を形成した透明基板の表面全体に配線材料を成膜あるいは塗布した後、当該配線材料の表面を研磨して溝以外の透明基板表面を露出させている。同様に、配線パターンを透明基板上に絶縁材料と同様な高さにするためにも、配線材料の研磨を行っている。しかしながら、このように、配線パターンを研磨によって所定部分だけに露出させることは高度な技術が必要となり、特に、大面積の表示装置のように配線が多くなると、均一に研磨することが難しくなってしまう。

他方、特許文献2では、第1の配線パターンを有する基板上に透明性を有するレジスト膜を形成し、当該レジスト膜を現像、露光、及び除去することによって、テーパ状の溝が第1の配線パターン上にテーパ状の溝からなる開口部がレジスト膜に形成される。そして、第2の配線パターンは無電解めっきにより第1の配線パターンの内側に形成される。この方法では、第1及び第2の配線パターンを形成することによって、製造工程が増加するため時間と費用がかかり実用的でない。更に、第1の配線パターンを覆うレジスト膜表面の隆起によってレジスト膜の平坦性が損なわれてしまうという問題点がある。この結果、レジスト膜表面には段差が生じてしまう。

このように、段差を持つレジスト表面及び第2の配線パターン上に、他の電極パターンを形成して、配線及び電極パターンとを電氣的に接続すると、電極パターン等に断線或いは短絡等の事故が発生することが多く、表示装置製造における歩留まりが低いと言う欠点がある。

本発明の目的は、配線パターンの厚さ及び幅の関係を最適化することにより、配線パターンの表面と透明基板の表面とを実質上同一平面とし、これによって、断線、短絡等の発生を低減できる基板を提供することである。

本発明の他の目的は、研磨加工を使用することなく、簡単に且つ広い面積に亘って平坦な表面を有する配線つき基板の製造方法を提供することである。

本発明の他の目的は、後工程等において断線、短絡等の発生を少なくできる基板を提供することである。

本発明の他の目的は透明な感光性樹脂組成物を利用して、電氣的接続等を容易に行うことができる基板を提供することである。

本発明の他の目的は電氣的な配線等の際における断線、短絡等の発生を少なくすることができる基板を提供することである。

## 発明の開示

本発明によれば、透明基体上に当該透明基体表面を露出するように設けられた溝を備えた透明膜と、当該溝中にスクリーン印刷等により充填された配線パターンとを有し、当該配線パターンを一体化した構成を備えた透明な基板を得られる。この場合、溝内の配線部は溝の最大幅及び最小幅に関連付けて定められた幅及び厚さを有し、これによって、透明基板の表面と配線パターンの表面が実質的に同一平面を構成することができる。したがって、透明基板の表面上に表示素子用の電源パターン等を形成した場合、透明基板に埋め込まれた配線パターンとのコンタクトを好適に行うことができる。これは、配線パターンと透明基板との間には実質的に段差が無く、高い平坦性を有しているため、電極パターン等を配線パターン上に直接形成でき、段差による断線等を無くすることができるからである。

また、配線パターンを埋設した透明基板は、透明な基体に透明膜を形成し、この透明膜に透明基体の一主面を露出するように溝を形成し、前記溝中に導電膜を

スクリーン印刷等により埋設することによって製造することができる。この場合、研磨加工等を必要としないから、簡単且つ広い面積に亘って配線パターンを低コストで形成することができる。

溝内に充填、埋設される配線は、不透明な低抵抗材料、例えば、銅、アルミニウム等の金属を使用するのが大型の表示装置を構成する場合に好都合である。また、小型の表示装置であれば、比較的抵抗の高いITO等の透明導電性材料を使用することもできる。

また、配線パターンを埋設する前に、透明膜表面に前処理を施しておき、この前処理によって、配線パターン材料を、溝及び露出した透明基体の表面だけに被着させることができる。

ここで、本発明を構成する透明基体の材料、透明膜、前処理で使用する材料、並びに、配線部を構成する材料について説明しておく。

まず、本発明に係る配線埋設型透明基板は、液晶表示装置だけでなく、有機EL装置、無機EL装置等、平面フラットディスプレイパネルに適用できる。このことを考慮すると、本発明では、透明基体として石英ガラス、無アルカリガラス等のガラス板、板状或いはフィルム状のプラスチック板等を使用できる。この場合、ガラス板としては、ソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、ホウケイ酸ガラス等の各種のガラスによって形成されるものも使用できる。板状又はフィルム状のプラスチック板としては、脂環式構造を有する重合体、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフィド、ポリサルフォン等を使用できる。前記脂環式構造を有する重合体としては、例えば、シクロアルカン構造、シクロアルケン構造のものがあるが、シクロアルカン構造のものが熱安定性の点で好ましい。また、脂環式構造を構成する炭素数に特に制限は無いが、通常、4～30個、好ましくは、5～20個、より好ましくは6～15個である。具体的には、脂環式構造を有する重合体のうちでも、透明性や成形性の点から、ノルボルネン系重合体が望ましく、このノルボルネン系重合体の中でも、耐熱性及び透明性の面で、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物が最も好ましい。

尚、透明基体としてプラスチック板を用いる場合、その上部に形成される感光

性透明樹脂膜との密着性を向上させるために、物理的又は化学的表面処理を施しても良い。

透明基体上に形成される透明膜は例えばシリカ系の無機材料或いは有機材料によって形成されることができる。このうち、透明膜を形成する有機材料としては、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、エポキシ系樹脂からなる群から選ばれた透明樹脂が使用可能である。

これらの透明樹脂のうち、感光性透明樹脂膜は、以後の工程を容易にする点で好都合である。特に、感光性透明樹脂膜としては、特開 2001-188343 号公報或いは特開 2002-296780 号公報に詳述されたような感光性樹脂組成物を使用するのが好ましい。この場合、感光性透明樹脂膜を形成する樹脂組成物は、脂環式オレフィン重合体に、アミド基やカルボキシル基のような酸誘導体型残基を有する化合物を変性反応させて得られるアルカリ可溶性脂環式オレフィン重合体、アルコキシメチル化メラミンやアルコキシメチル化グリコールウリルのような架橋剤、及び、ハロゲン含有トリアジン化合物のような光酸発生剤を含有する組成物、或いは、この組成物に溶解制御剤を加えた組成物である。また、本発明で使用される感光性透明樹脂膜はポジ型であっても良いし、ネガ型であっても良い。

次に、感光性透明樹脂膜に形成された溝に埋設される配線部は Ni, Cr, Cu, Al, W, Mo, Ta, Au, In, Ti, Ag, 及びこれらの合金等を使用することができる。また、溝内の配線部は、上記した材料の単層構造であっても良いし、或いは、上記した材料の一つ以上を積層した構造であっても良い。

配線部を形成する方法としては、生産性及びパターン選択性の点から、スクリーン印刷法等の印刷法を用いるのが好適であるが、リフトオフ法、めっき法を使用することも可能である。また、スパッタ法等により配線部を形成することも可能である。

## 図面の簡単な説明

図1 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、及び(f)は、本発明に係る透明基板の作成工程を工程順に示す図である。

図2は、本発明に係る配線埋設型基板の一例を説明する断面図である。

図3は、本発明に係る配線埋設型基板の他の例を示す断面図である。

図4は、本発明に係る前処理を説明する断面図である。

図5は、本発明の配線埋設型基板を利用して、液晶表示装置を構成した場合における表示素子を説明する平面図である。

図6は、図5のX-X'線に沿う断面図である。

図7は、従来の表示素子を説明する平面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

まず、図1を参照して、本発明の原理を説明する。

図1 (a)の透明ガラス基板20の一主面上に、10nm～10 $\mu$ m（好ましくは、100nm～5 $\mu$ m範囲）の厚さの感光性を有する透明樹脂膜（以下、感光性透明樹脂膜）21をスピンコート等の手法により形成する（図1 (b)）。この感光性透明樹脂膜21はフォトリソスト膜としての機能を有している。

次に、感光性透明樹脂膜21を活性放射線を用いて選択的に露光、現像、及び、除去することにより、図1 (c)に示すように、感光性透明樹脂膜21に溝22を形成する。溝22は、図示されているように、テーパ状の断面形状を有し、感光性透明樹脂膜21表面から透明基体20の表面に達し、透明板表面23を露出させている。この例では、テーパ状の溝22は感光性透明樹脂膜21表面で最大幅W1を持ち、透明基体20側の底部で最小幅W2を有している。この場合における活性放射線としては、紫外線、KrFエキシマレーザー光、ArFエキシマレーザー光、X線、電子線等を使用することができる。また、図では溝22は一つだけであるが、実際は多数形成される。

ここで、感光性透明樹脂膜21に形成されたテーパ状の溝22の底部には、感光性透明樹脂膜21の表面に段差ができるような導体パターン等は設けられてい

ない。

次に、図1（d）に示すようにプラズマ処理装置内において基板上に $\text{NF}_3$ ガスを流し、プラズマによりこのガスを活性化させて透明樹脂表面を処理することによって、カーボンを含有する透明樹脂21の表面（溝22内の側壁表面も含む）にフロロカーボンからなる撥水性の配線形成補助層30が設けられる。このとき、ガラス基板20の露出表面23は親水性を維持している。

次いで、図1（e）に示すようにスクリーン41を用いたスクリーン印刷によって導電性のインク40を選択的に溝22内に塗布する。インク40は銅粉を溶剤中に分散させたもので、撥水性補助層30上には、はじかれて乗らないので、マスク41の精度よりも高精度でインク40は溝22内に充填される。溝22の底面は親水性であるから、インク40は効率良く溝22内に付着滞留する。

次に、図1（f）に示すように、ペーキングによってインク40の溶剤を蒸発させ、配線25を得る。

このようにして、テーパ状の溝22に、導体により配線部25が形成される。配線部25を形成する方法としては、上記のような印刷法のほかに、めっき法、スパッタ法等を使用することができる。いずれにしても、配線部25は透明基体20上に設けられ、感光性透明樹脂膜21の表面とは実質的に同一平面を形成するような厚さを有している。図示されているように、溝22の底部に露出した透明基体20と配線部25との間には、感光性透明樹脂膜21の表面に段差ができるほどの厚さの導電体膜が介在していないことは注意すべき点である。

図2を参照して、配線部25の厚さを感光性透明樹脂膜21と実質的に同一平面にするための条件について説明する。

まず、図示された溝22は感光性透明樹脂膜21の表面側に最大幅 $W1$ を持ち、透明基体20側の底部において最小幅 $W2$ を有している。この場合、溝22の平均幅は $(W1 + W2) / 2$ であらわすことができる。なお、図2において図1と同じ部分には同じ参照数字が付されている。

一方、感光性透明樹脂膜21の厚さを $t1$ とし、溝22の平均幅位置における感光性透明樹脂膜21の厚さを $t2$ とし、図1に示すように、配線部25が凸形状を有しているものとする。この場合、溝22と配線部25とが接触する2点間

の距離が配線部 2 5 の最大配線幅を与えており、且つ、この最大配線幅位置において、配線部 2 5 は最小の厚さを有していることが判る。ここで、配線部 2 5 の最大配線幅を  $W_i$  であらわし、配線部 2 5 の最小厚さを  $t_{imin}$  であらわすものとする。

本発明では、配線部 2 5 の最大配線幅  $W_i$  が溝 2 2 の最大幅  $W_1$  と最小幅  $W_2$  とに対し、 $W_2 \leq W_i \leq W_1$  の関係を満たすように、最大配線幅  $W_i$  を有する配線部 2 5 を形成する。一方、最小の厚さ  $t_{imin}$  は次式によってあらわされる範囲になるように配線部 2 5 が施される。

$$t_2 \leq t_{imin} \leq t_1$$

配線部 2 5 の最小厚さ  $t_{imin}$  を上式によって定められた範囲にした厚さに設定すれば、配線部 2 5 の厚さの最大厚さは主に配線部 2 5 を形成する材料の表面張力によって定まるから、配線部 2 5 を実質的に感光性透明樹脂膜 2 1 の表面と同一の厚さにすることができる。この結果、配線部 2 5 の表面は感光性透明樹脂膜 2 1 の表面と実質的に同一平面とすることができる。換言すれば、配線部 2 5 の最大幅  $W_i$  及び最小厚さ  $t_{imin}$  を上記した範囲に設定すれば、配線部 2 5 上に他の配線層等を形成しても、これら他の配線層には断線等が生じないことが判明した。

尚、図 2 に示された例では、感光性透明樹脂膜 2 1 表面において最大幅を有し、その底面で最小幅を有する溝 2 2 について説明した。逆に、感光性透明樹脂表面 2 1 において最小幅を持ち、その底面で最大幅を持つ逆テーパ状の溝についても同様であることが確認された。

一方、配線部 2 5 の最大幅  $W_i$  が図 3 に示すように配線部 2 5 の材料との関係で、図 2 とは逆に配線部 2 5 の材料中に含まれるバインダー等の飛散等により凹部を形成している場合にも、上式を満たせば、当該配線部 2 5 上に他の配線、電極、或いは、絶縁層等の上層を配置してもこれら上層等に段差による断線は生じないことが確認された。この場合、配線部 2 5 の溝 2 2 との接触する 2 点間の距離が最大幅  $W_i$  であり、その最大幅位置における厚さが配線部 2 5 の最大厚さを規定している。この最大厚さから配線部 2 5 を形成する材料中にバインダ等に影響によって定まる厚さ程度、薄くなっても、当該配線部 2 5 上の他の配線等には、

断線等が生じないことが実験的に確認された。また、溝 2 2 内の配線部 2 5 の幅  $W_i$  は溝 2 2 の平均幅  $((W_1 + W_2) / 2)$  より広い幅を有していれば良い。

ここで、図 2 において、最大幅  $W_1$  及び最小幅  $W_2$  がそれぞれ  $2.15$  及び  $1.85 \mu\text{m}$  の溝 2 2 が厚さ  $2 \mu\text{m}$  の感光性透明樹脂膜 2 1 に形成されているものとする。この場合、配線部 2 5 の最大幅  $W_i$  位置における最小厚さ ( $t_{\min}$ ) は、溝 2 2 の平均幅 ( $2 \mu\text{m}$ ) 位置における感光性透明樹脂膜 2 1 の厚さ ( $t_2$ ) よりも厚く、且つ、感光性透明樹脂膜 2 1 の厚さ ( $t_1 = 2 \mu\text{m}$ ) よりも薄ければ良い。

配線部 2 5 を迅速且つ簡単に形成する方法は図 1 で説明したが、ここでは、より一般的な形成方法について説明する。まず、配線部 2 5 を形成する方法として、時間及びコストの面で問題はあるが、無電解めっき法を用いることができる。しかし、この場合にも、溝 2 2 を形成された感光性透明樹脂膜 2 1 及び／または透明基体 2 0 の表面に、前処理を施し、この前処理によって、溝 2 2 に配線部 2 5 を形成するのを容易にする手法を用いるのが好ましい。

ここでは、感光性透明樹脂膜 2 1 の表面に、配線形成を補助する配線形成補助層を形成する場合について説明する。この配線形成補助層としては、配線部 2 5 を形成する方法に応じて、例えば、撥水層、撥油層等を形成する。

配線部 2 5 をめっき法により形成する場合は、図 4 に示すように、感光性透明樹脂膜 2 1 の表面に、配線形成補助層 3 0 として撥水層が形成される。この撥水層としては、例えば、図 1 でも説明したプラズマ処理等により活性化するフッ素系撥水処理を施しても良いし、或いは、感光性透明樹脂膜 2 1 中に含有されている撥水剤を活性化することによって形成することも可能である。また、図示されたような撥水層を形成することによって、配線部 2 5 を溝 2 2 内だけにめっきによって形成することができ、配線部 2 5 の形成後の処理を簡略化できる。

配線部 2 5 をスパッタ法によって形成する場合には、感光性透明樹脂膜 2 1 の表面のみにリフトオフ層を配線形成補助層 3 0 として形成しておき、当該リフトオフ層を配線層材料をスパッタ成膜した後、剥離する手法を使用しても良い。

また、図 1 で示したように、配線部 2 5 はスクリーン印刷法等の印刷法によって形成することができる。この印刷法において用いられる配線インクに対して、

撥インク性を有する材料の層を配線形成補助層 30 として形成しておけば、当該配線形成補助層 30 上にはインクが付着しないため、容易に配線部 25 の溝 22 だけに配線部 25 を形成できる。

感光性透明樹脂膜 21 は、露光部が光化学反応を起こし、現像液に可溶となるポジ型フォトレジスト、露光部が現像液に不溶となるネガ型のフォトレジストのどちらも使用することができる。また、配線形成補助層 30 としては親インク性を有する材料の層を形成しても良い。

上記した例は、透明基体 20 に形成された感光性透明樹脂膜 21 の表面に、配線形成補助層 30 を形成する場合について説明したが、配線形成補助層 30 は透明基体 20 の表面に形成されても良い。

即ち、透明基体 20 の表面上に、パラジウム等を含む単分子層ないしは数分子層の絶縁性を有する触媒膜を配線形成補助層として形成しておき、当該触媒膜上に感光性透明樹脂膜 21 を形成し、続いて、当該感光性透明樹脂膜 21 を選択的に除去することによって溝 22 を設け、触媒膜を露出させた後、無電解めっき溶液等に浸すことにより、配線部 25 を形成することも可能である。

更に、溝 22 の底部に親水性或いは親インク性を有する材料からなる配線形成補助膜を設け、この配線形成補助膜を形成した状態で、配線部 25 を形成しても良い。尚、溝 22 の低部だけでなく、溝 22 の側面にもこれら親水性或いは親インク性の配線形成補助膜を形成しても良い。この場合、溝 22 以外の感光性透明樹脂膜 21 の表面には、撥水性、撥インク性の材料からなる配線形成補助膜が形成されていても良い。

このように、感光性透明樹脂膜 21 或いは透明基体 20 に、配線形成補助膜を設けることにより、以後に行われる配線部 25 の形成を短時間で安価に行うことができる。例えば、図 4 に示すように、感光性透明樹脂膜 21 の表面を撥インク性の配線形成補助膜 30 によって覆った状態で、導電性のインク液に基板を浸漬するか、導電性のインクを吐射、噴流、ジェット等によって溝部のみ又は基板表面全体に当てれば、インクを溝 22 だけに被着して配線部 25 を極めて簡単に形成できる。この場合、配線部 25 が溝 22 内だけに形成されるから、以後、実質上インクの除去作業等は不要になり、配線部 25 の形成を迅速に行うことができ

る。このような方法やその他の印刷技術を使用した場合、広い面積に亘って均一に配線部 2 5 を形成できるから、大画面の液晶表示装置用の配線埋設型基板 4 0 を容易に作成できる。

図 5 及び図 6 を参照すると、前述した配線埋設型基板を 3 0 インチ QXGA (2 0 4 8 × 1 5 1 6 画素) の液晶表示装置の TFT (Thin Film Transistor) 側の基板に適用した例が示されている。

図 5 の平面図では、液晶表示装置の 1 画素分の表示素子が示されており、図示された表示素子は横方向に平行に配列されたゲート配線 5 1 (n) と 5 1 (n+1) と、縦方向に形成されたソース配線 5 2 (n) と 5 2 (n+1) とを備え、更に、TFT 5 3 を有している。TFT 5 3 はゲート配線 5 1 (n+1) に接続されたゲート電極、ソース配線 5 2 (n) に接続されたソース電極を有し、そのドレイン電極は補助容量 5 5 に接続され、補助容量 5 5 は補助容量線及びその引出線 5 7 と電気的に結合されている。

図 6 をも参照すると、図 5 の X-X' 線に沿う断面図が示されており、当該表示素子は図 2 又は図 3 に示された配線埋設型基板を使用して構成されている。

図 6 に示されているように、透明基体 2 0 上には感光性透明樹脂膜 2 1 が形成されており、当該感光性透明樹脂膜 2 1 には感光性透明樹脂膜 2 1 の表面と実質的に同一平面となるように形成された配線部 2 5 を備えている (尚、図 6 では溝のテーパは説明を簡略化するために省略されている)。

図 5 及び図 6 から明らかな通り、感光性透明樹脂膜 2 1 に埋設された配線部 2 5 はゲート配線 2 5 a 及び 2 5 b と、補助容量線 2 5 c とによって構成されており、これらの埋設配線 2 5 a、2 5 b、2 5 c は先に説明した手法で形成されている。この結果、図示された配線埋設型基板 4 0 は実質上平坦な主面を形成している。補助容量線 2 5 c は図 5 に示された補助容量引出線 5 7 に接続されている。

実質上平坦な主面を有する配線埋設型基板 4 0 の表面には、TFT 5 3 の領域においてゲート絶縁膜として機能する絶縁膜 6 1 がゲート配線 2 5 b 上に形成され、更に、当該ゲート絶縁膜上には、アモルファスシリコン等によって形成された半導体領域 6 2 が設けられている。この半導体領域 6 2 には、ソース配線 5 2 (n)

及びドレイン配線 5 4 が設けられ、これによって、T F T 5 3 が形成されている。

図示された例では、ソース配線 5 2 (n) 及び T F T 5 3 を覆うように、保護絶縁膜 6 5 が形成されており、当該保護絶縁膜 6 5 には I T O 等によって形成された画素電極 6 6 がドレイン配線 5 4 と電氣的に接続するように形成されている。画素電極 6 6 及び保護絶縁膜 6 5 上には間隔をおいて共通電極 6 7 が配置されている。共通電極 6 7 と画素電極 6 6 との間には、液晶が収容され、画素電極 6 6、共通電極 6 7、及び液晶によって液晶セルを構成している。

ここで、図 5 及び図 6 に示された配線埋設型基板 4 0 の配線部 2 5 の寸法について説明する。図 5 のゲート配線 5 1 (n) 及び 5 1 (n+1) の幅は  $3\mu\text{m}$  であり、ソース配線 5 2 (n) 及び (n+1) の幅は  $2\mu\text{m}$  の幅を有する。また、補助容量線 2 5 c の引き出し配線である補助容量引出線 5 7 は  $3\mu\text{m}$  の幅を有している。一方、ゲート配線 5 1 (n) 及び 5 2 (n+1) を形成する各配線部 2 5 a、2 5 b の厚さは  $2\mu\text{m}$  である。

ここで、図 5 に示された本発明に係る表示素子の寸法を比較するために、図 7 を参照して従来の液晶表示装置の 1 画素分の表示素子を説明する。

図 7 に示された表示素子も図 5 と同様に、ゲート配線 5 1 (n)、5 1 (n+1)、ソース配線 5 2 (n)、5 2 (n+1)、T F T 5 3、ドレイン配線 5 4、補助容量 5 5、及び、補助容量引出線 5 7 とを備えている。

図 7 に示された表示素子は図 5 に示された表示素子と同様に縦  $297.5\mu\text{m}$ 、横  $99.3\mu\text{m}$  の画素サイズを有しているものとする。図 7 に示された表示素子では、ゲート配線 5 1 (n)、5 1 (n+1) は  $20\mu\text{m}$  の幅を必要とする。同様に、図 7 の表示素子のソース配線 5 2 (n)、5 2 (n+1) は  $15\mu\text{m}$  の幅、補助容量引出線 5 7 は  $30\mu\text{m}$  の幅を備えている必要がある。これは、ソース配線 5 2 がゲート配線 5 1 及び補助容量引出線 5 7 と基板上で段差を持って交差するためである。

上記したことから明らかな通り、本発明に係る配線埋設型基板を用いて、従来と同一サイズの表示素子を形成した場合、ゲート配線 5 1 及びソース配線 5 2 の幅を約  $1/7$  にすることができると共に、補助容量引出線 5 7 の幅を  $1/10$  にすることができる。このことは、本発明では、ゲート配線 5 1、ソース配線 5

2、及び、補助容量引出線 5 7 の厚さを従来の表示素子に比較して厚くすることができ、表示素子の開口率を大幅に改善できることを意味している。換言すれば、本発明に係る基板を使用した場合、表示素子をより小型化でき、高精細な表示パネルを構成できる。

このように、本発明に係る配線埋設型基板を利用した場合、当該基板表面が平坦であるため、基板表面上に配置されるソース配線等の幅を狭くしても断線、或いは、短絡等の事故等は発生しない。この結果、本発明の配線埋設型基板を使用して液晶表示装置を構成した場合、開口率の非常に高い表示装置を得ることができる。

尚、上記した実施形態では、液晶表示装置についてのみ説明したが、本発明は平面ディスプレイパネルを構成する各種基板に適用できる。

また、配線部 2 5 を構成する材料として、銅、アルミ、タングステン等の不透明な金属を用いるだけでなく、例えば、ITOのような透明な導電性膜を配線部 2 5 に形成しても良い。

#### (実施例)

ここで、本発明に係る配線埋設型基板の実施例について図 1 を参照して説明する。まず、透明基体 2 0 としてガラス基体を用意する。このガラス基体としては、30 インチの大型画面を形成できるようなサイズのガラス基体を用いることができる。このガラス基板をイソプロピルアルコールで 5 分間超音波洗浄した後、純水で更に 5 分間リンスしガラス基板からイソプロピルアルコールを除去した。その後、窒素雰囲気中で 130℃、30 分以上乾燥した。

乾燥したガラス基板をヘキサメチルジシラザンの蒸気処理後、表面に、ポジ型フォトレジスト液をスピナーを用いて塗布し、ホットプレート上で、100℃で 120 秒間加熱プリベーク処理することにより、1500 nm の厚さを有する感光性透明樹脂膜 2 1 を形成した。尚、上記したポジ型フォトレジストは特開 2002-296780 号公報記載のアルカリ可溶性脂環式オレフィン系樹脂を含有したものを使用した。

次に、マスクアライナーにより、g、h、i の混合光をマスクパターンを介して、感光性透明樹脂膜 2 1 に選択的に照射した。その後、0.3 重量%テトラメチ

ルアンモニウムヒドロキシド水溶液で90秒間現像した後、純水で60秒間リンス処理を行い、ガラス基体20上に、所定のパターンを有する溝22を形成した。その後、窒素雰囲気中で230℃、60分の熱処理をし、透明感光性樹脂膜を硬化した。

続いて、溝22を形成した感光性透明樹脂膜付ガラス基体を $\text{NF}_3$ プラズマ処理して感光性透明樹脂膜上に撥水層30を形成した。次に、配線材料として、低抵抗率のCuを含有するインク剤を用いて、スクリーン印刷により、溝22内に選択的にインクを充填した後、水素を1体積%混合した窒素雰囲気中で280℃、60分の熱処理によりインク溶剤を蒸発させ、不透明な配線部25を形成した。この場合、配線部25は感光性透明樹脂膜21の表面と実質上段差がなく、同一平面を形成するように、溝22内に充填され、これによって、厚い配線部25を有する配線埋設型基板40が得られた。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、透明基体上に設けられた感光性透明樹脂膜に選択的に透明基体に達する溝を形成し、当該溝に配線部を埋設することによって、従来に比較して厚さの厚い配線部を構成することができる。

さらに、配線を厚くすることで幅を細くできるので、表示素子の場合開口部を大きくできる。

さらに、配線基板としては配線の寄生容量を減少させることができ、駆動時の信号の速度を上げ、消費電力を低減させることができる。

さらに、感光性透明樹脂膜或いは透明基体の表面に、配線形成補助膜を形成する等の前処理を施すことにより、配線部を溝だけに限定して形成することができるため、配線部を容易に且つ迅速に行うことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 透明基体と、当該透明基体の一主面に達する溝を形成した透明膜と、前記溝内に形成された配線部とを有し、前記溝は最大幅及び最小幅を有し、前記溝内の配線部は前記溝の最大幅及び最小幅に関連付けて定められた幅及び厚さを有していることを特徴とする基板。
2. 請求項1において、前記透明膜は透明樹脂によって形成されていることを特徴とする基板。
3. 請求項1において、前記透明膜は感光性透明樹脂によって形成されていることを特徴とする基板。
4. 請求項1において、前記配線部は透明又は不透明であることを特徴とする基板。
5. 請求項1において、前記透明膜は無機物を含んでいることを特徴とする基板。
6. 請求項1において、前記透明膜はアルカリ可溶性脂環式オレフィン樹脂と感放射線成分とを含有する樹脂組成物とを用いて形成されていることを特徴とする基板。
7. 請求項1において、前記透明膜と前記配線部の表面は実質的に同一平面を形成していることを特徴とする基板。
8. 請求項1において、前記溝の横断面における最大幅を $W_1$ 、最小幅を $W_2$ としたとき、前記溝内の配線部の最大配線幅 $W_i$ は $W_2 \leq W_i \leq W_1$ の関係にあることを特徴とする基板。
9. 請求項8において、前記溝内の配線部の最大配線幅 $W_i$ における厚さを $t_i$ とし、前記透明膜の厚さを $t_1$ 及び前記溝の平均幅 $(W_1 + W_2) / 2$ 位置における前記透明膜の厚さを $t_2$ としたとき、前記最大配線幅位置における厚さ $t_i$ は $t_2 \leq t_i \leq t_1$ の範囲にあることを特徴とする基板。
10. 請求項1において、前記透明基体はガラス又はプラスチック材料によって形成されていることを特徴とする基板。

- 1 1. 請求項 1 に記載された前記基板を用いて製造された表示装置。
- 1 2. 前記表示装置は液晶表示装置又は EL 表示装置であることを特徴とする請求項 1 1 に記載された表示装置。
- 1 3. 透明基体表面上に、透明樹脂膜を形成する工程と、前記透明樹脂膜表面を選択的に除去して前記透明基体に達する溝を形成する工程と、前記溝内に前記透明基体表面に達する配線部を形成する工程とを有し、前記配線部を形成する工程では、前記配線部の表面と前記透明樹脂膜表面とが実質的に同一平面となるように、前記配線部を形成し、これによって、前記配線部を埋設した基板を得ることを特徴とする基板の製造方法。
- 1 4. 請求項 1 3 において、前記透明樹脂膜の表面を前記配線部を形成する工程の前に処理する前処理工程を含み、前記前処理工程では、前記透明樹脂膜表面に配線形成補助層を形成し、前記配線部を形成する材料が前記配線形成補助層上に形成されるのを防止し、これによって、前記配線部を形成する材料が溝内に形成されるのを補助することを特徴とする基板の製造方法。
- 1 5. 請求項 1 4 において、前記前処理工程は前記透明樹脂表面に配線形成補助層を形成することを含み、前記配線形成補助層は前記配線部を形成する工程と関連して選択されることを特徴とする基板の製造方法。
- 1 6. 請求項 1 3 において、前記透明基体の表面に、前記配線部を形成する材料の被着を補助する配線形成補助層を前記溝の底面に形成する前処理工程を含むことを特徴とする基板の製造方法。
- 1 7. 請求項 1 3 において、前記透明樹脂膜は感光性樹脂組成物によって形成され、当該感光性樹脂組成物はアクリル系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、及び、エポキシ系樹脂からなる群から選ばれた樹脂を含んでいることを特徴とする基板の製造方法。
- 1 8. 透明基体表面上に、犠牲膜となる配線形成補助層を選択的に設ける工程と、露出した前記透明基体表面及び前記配線形成補助層上に透明樹脂膜を形成する工程と、前記透明樹脂膜に溝を形成する工程と、前記溝内に配線部を形成する工程とを有し、前記配線部を形成する工程では、前記配線部の表面と前記感光性

透明樹脂表面とが実質的に同一平面となるように、前記配線部を形成し、これによって、前記配線部を埋設した基板を得ることを特徴とする基板の製造方法。

19. 請求項13において、前記配線部を形成する工程は、前記溝に配線部を形成する導体を充填する工程であることを特徴とする基板の製造方法。

20. 請求項14において、前記配線形成補助層は、リフトオフ層、触媒層、撥水層、無電解めっき補助層のいずれかであることを特徴とする基板の製造方法。

21. 基板を請求項13で形成することを特徴とするフラットパネル表示装置の製造方法。

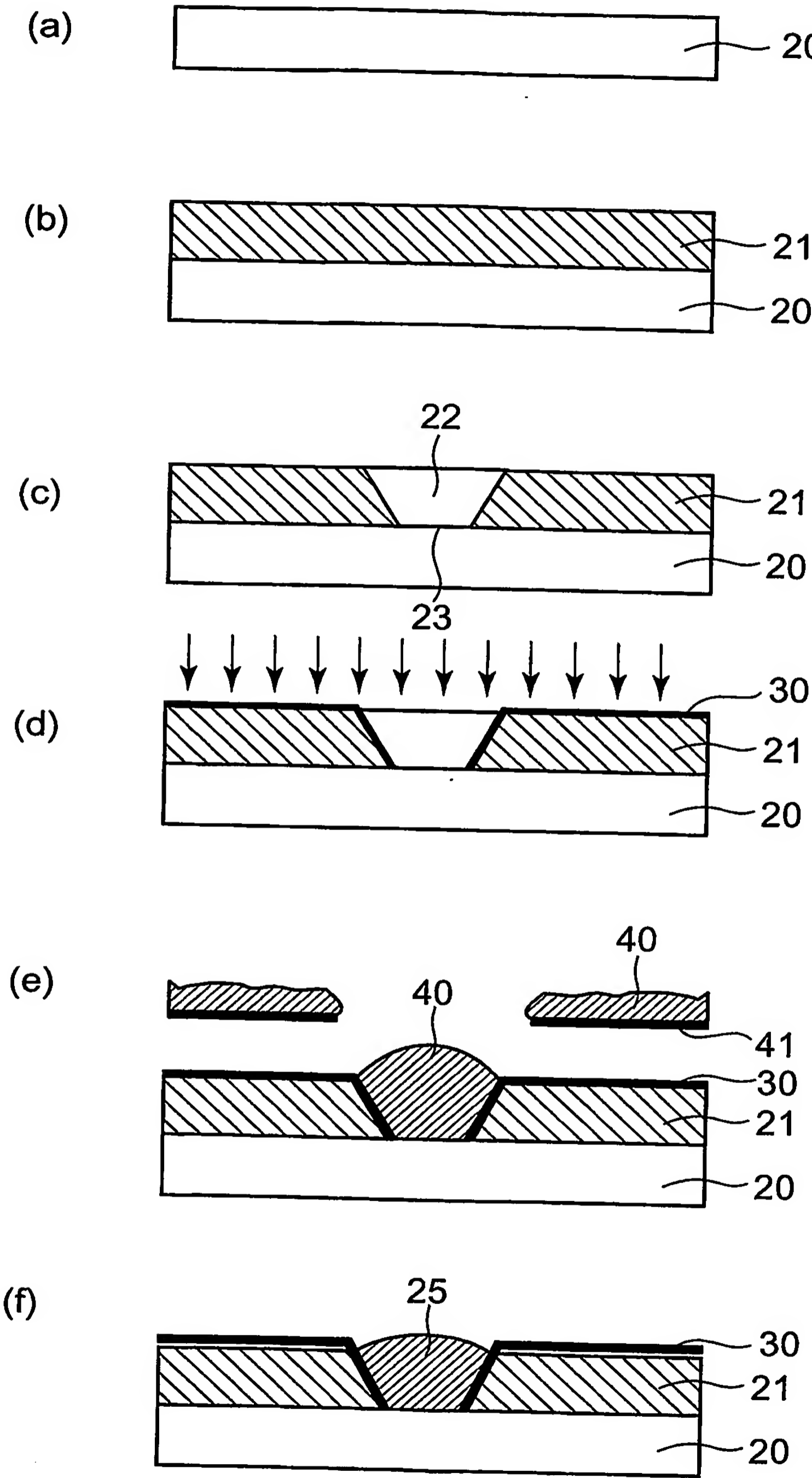


図 1

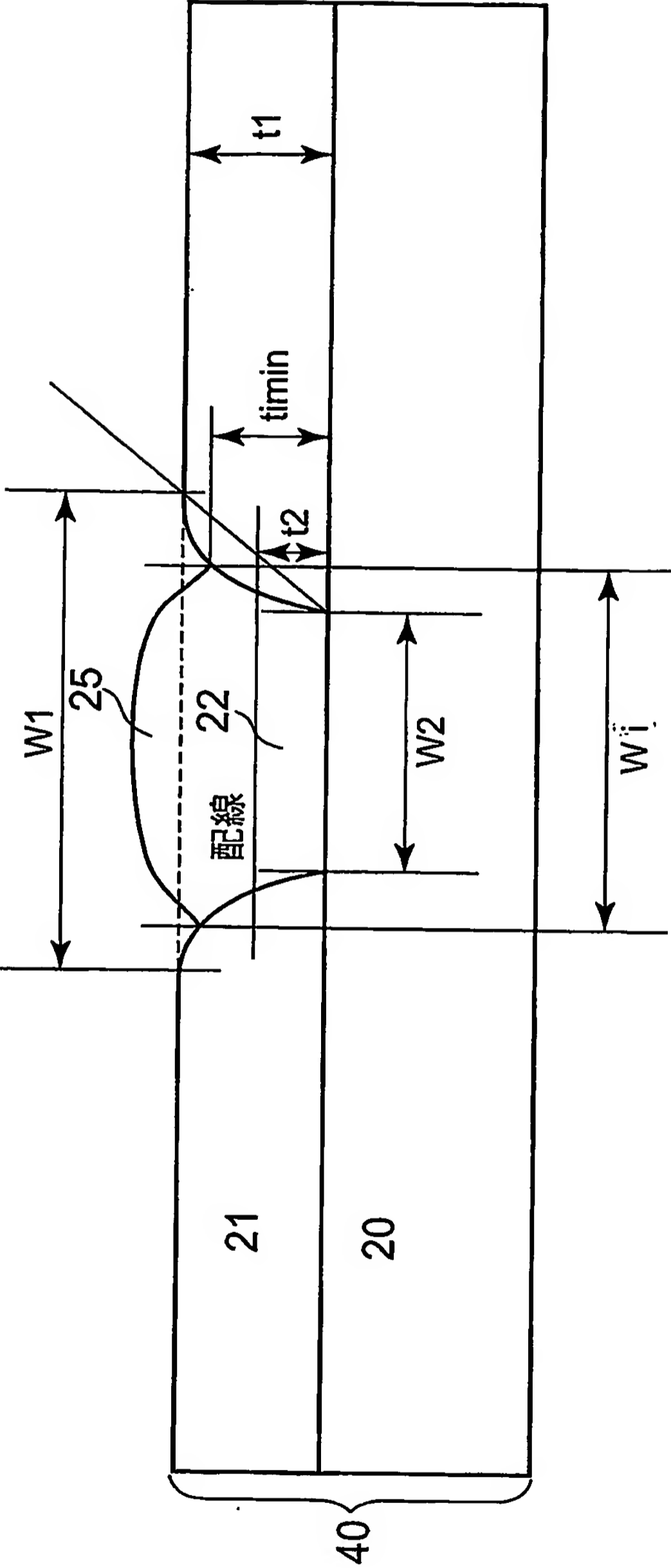


図 2

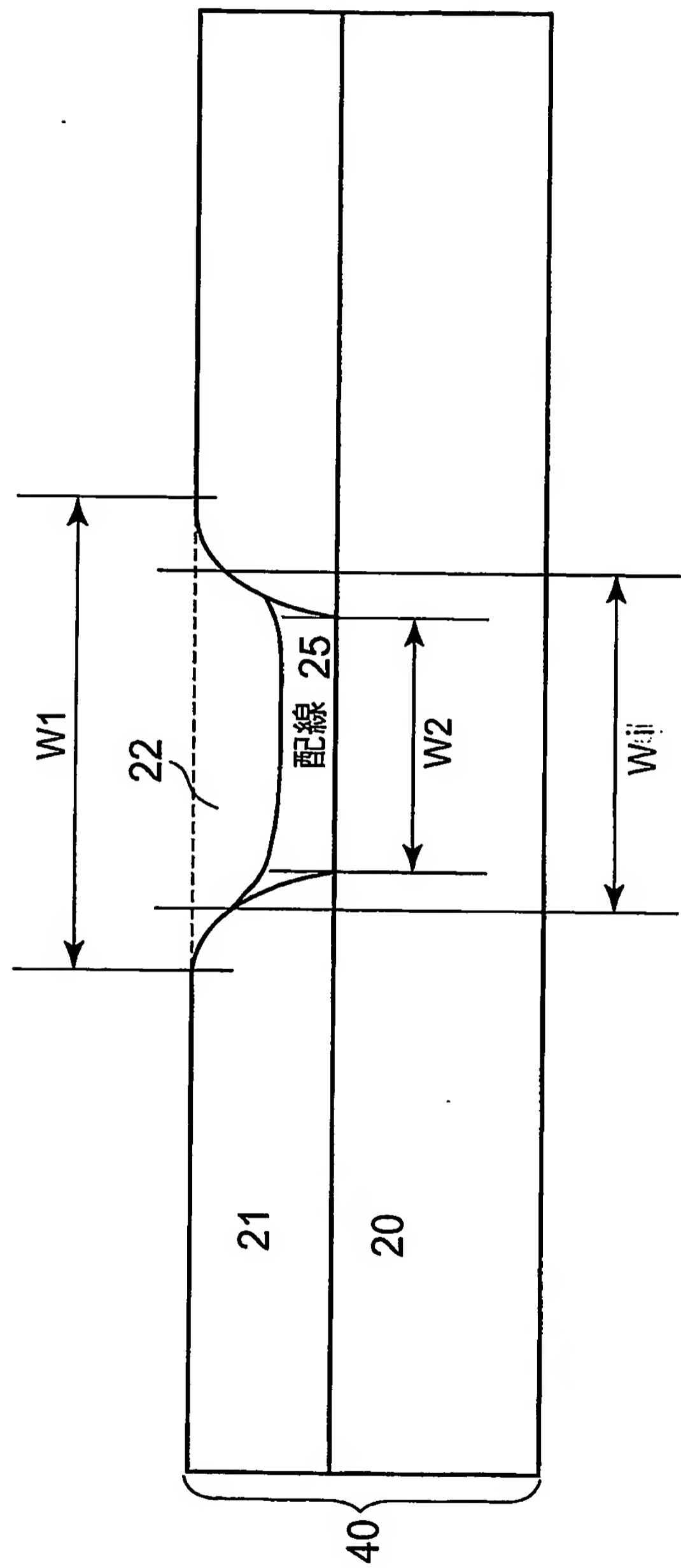


図 3

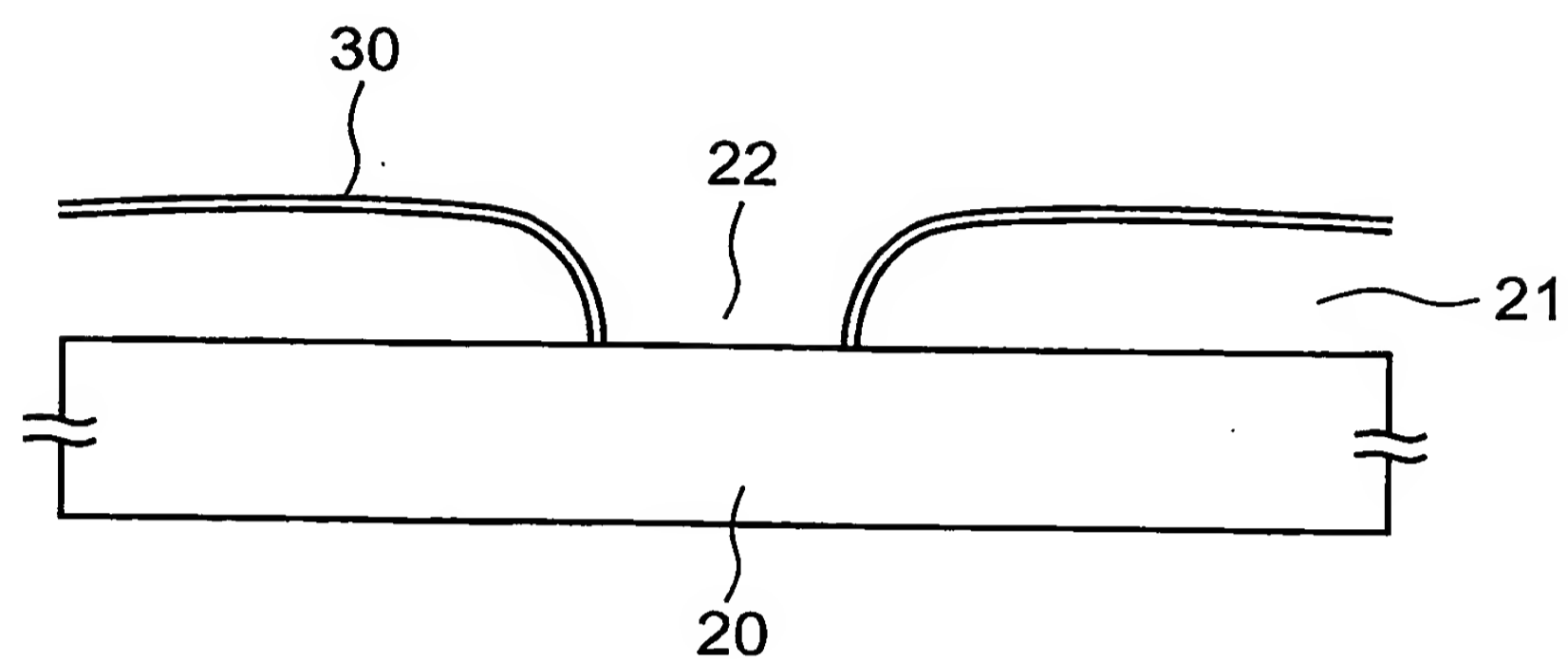


図 4

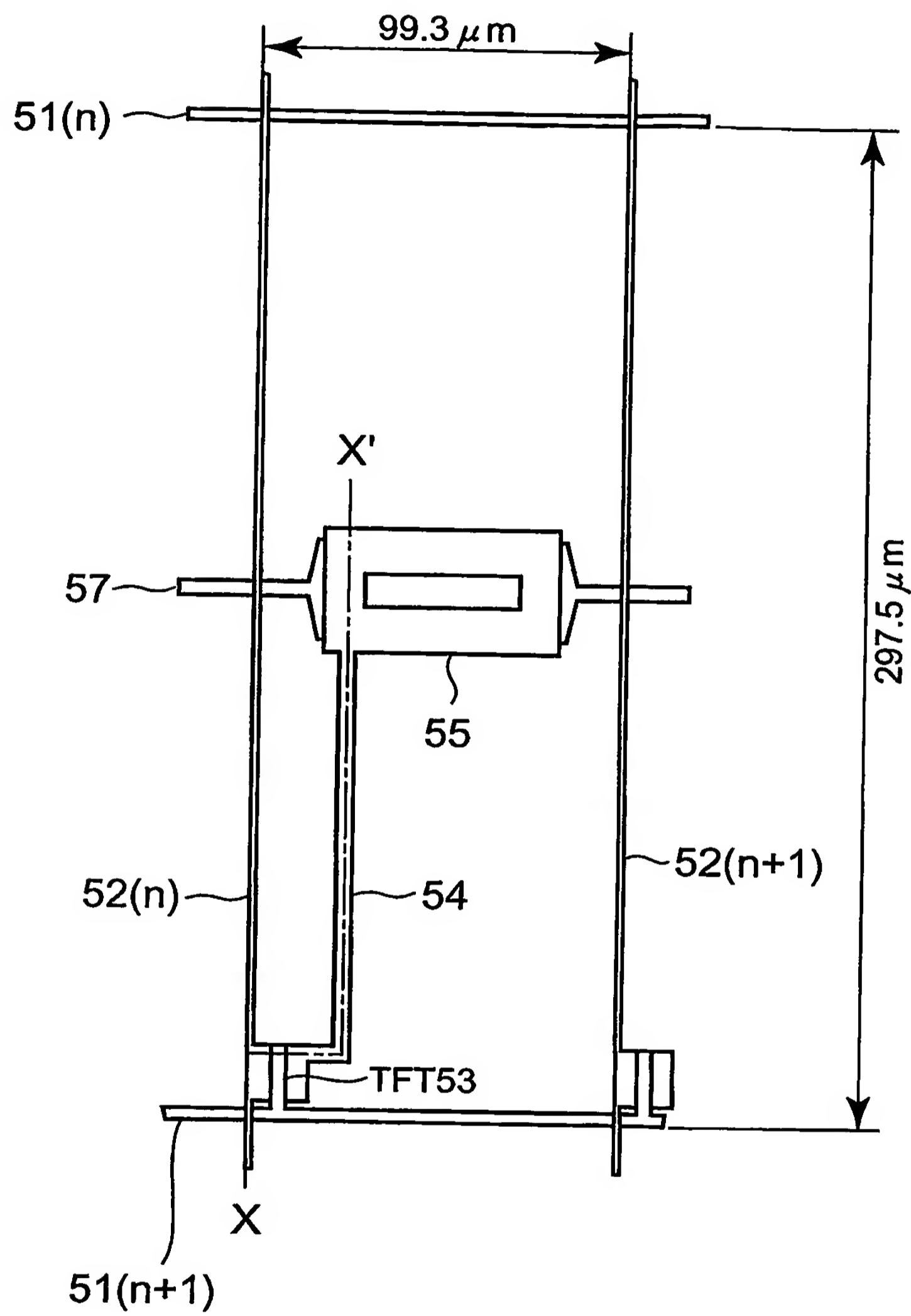


図 5

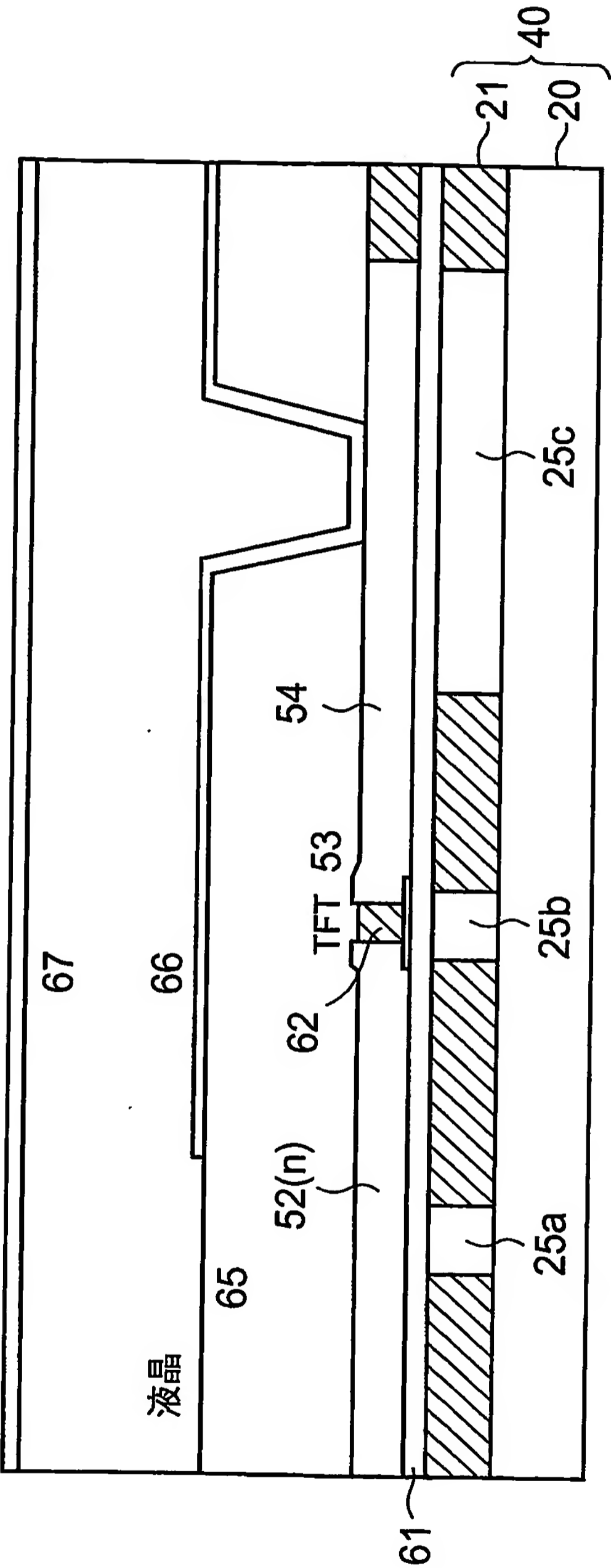


図 6

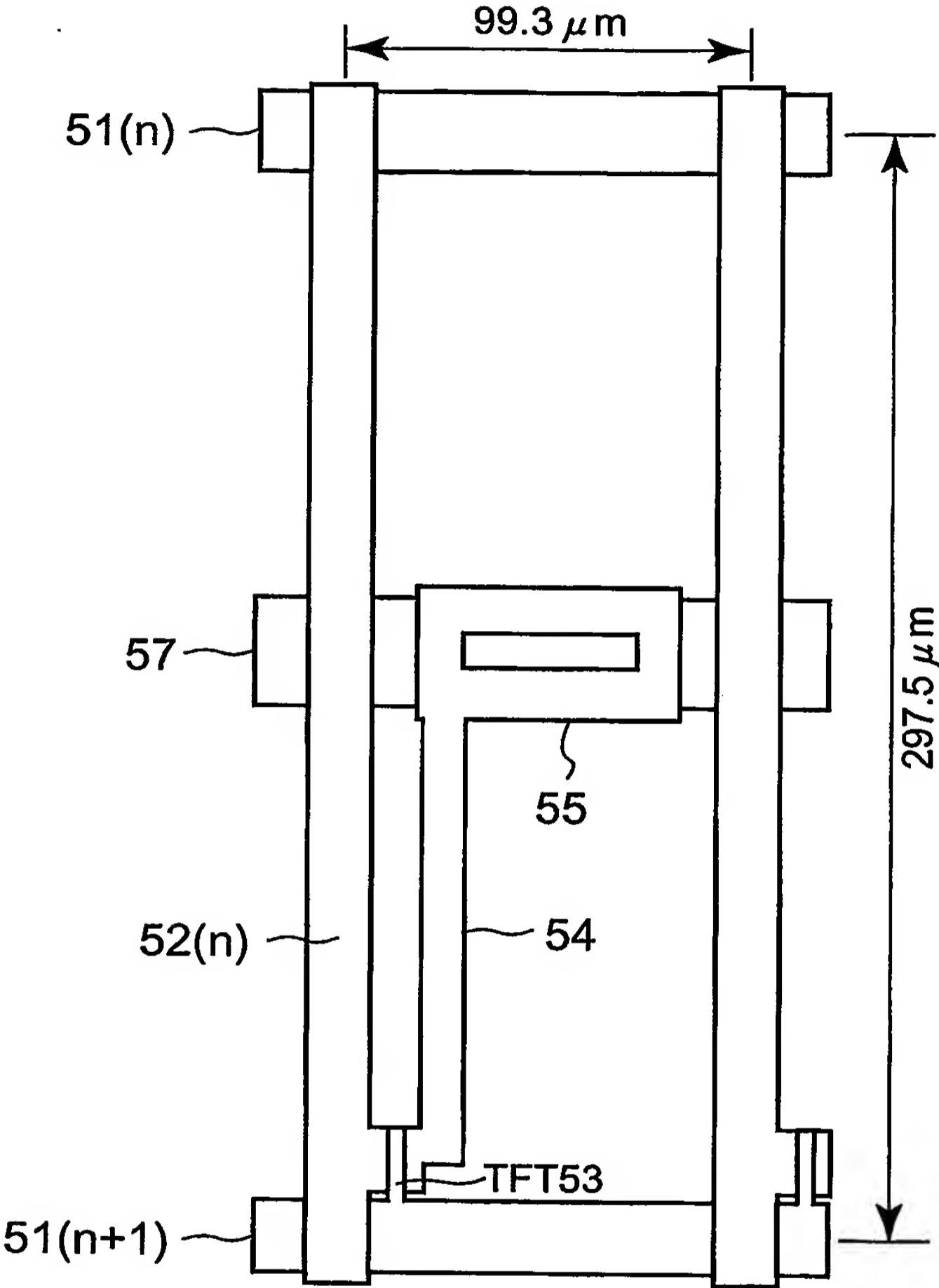


図 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/10, G09F9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/10, G09F9/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-209463 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 August, 1998 (07.08.98), (Family: none)	1-7, 10-21
Y	JP 7-336017 A (Hitachi, Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. Nos. [0018], [0066] to [0076]; Fig. 5 (Family: none)	1-7, 10-21
Y	JP 2001-188343 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 10 July, 2001 (10.07.01), (Family: none)	6, 17
A	JP 2001-251039 A (Seiko Epson Corp.), 14 September, 2001 (14.09.01), (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 August, 2004 (10.08.04)

Date of mailing of the international search report  
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/10, G09F9/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/10, G09F9/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-209463 A (松下電器産業株式会社) 1998.08.07 (ファミリーなし)	1-7, 10-21
Y	J P 7-336017 A (株式会社日立製作所) 1995.12.22、【0018】、【0066】-【0076】、【図5】 (ファミリーなし)	1-7, 10-21
Y	J P 2001-188343 A (日本ゼオン株式会社) 2001.07.10 (ファミリーなし)	6, 17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
鏡 宣宏

3S 9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)